PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-150697
(43)Date of publication of application : 02.06.1999

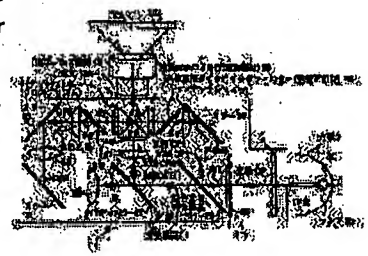
(51)Int.Cl. H04N 5/74
G02B 5/04
G03B 33/12
G09F 9/00
H04N 9/31
// G02F 1/13

(21)Application number : 09-315415
(22)Date of filing : 17.11.1997

(71)Applicant : SONY CORP
(72)Inventor : IWAKI TAKAAKI
IWAMURA ATSUSHI
NAKAGAWA TAKEYO
MURAKAMI KYOICHI

(54) OPTICAL DEVICE AND DISPLAY DEVICE EQUIPPED WITH ITS OPTICAL DEVICE

(57)Abstract:
PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an optical device which does not bring about the drop of image luminance and allows a user to see a bright image without worrying about irregular color by making irregular color of an image symmetrical with respect to the center line.
SOLUTION: This device is provided with an optical member 43 that guides light form a light source 3, a light modulation member 53 which gives light modulation by making light that passes through the member 43 pass through it, a light synthetic member which has a optical thin film that has a light transmissive characteristic and a light reflective characteristic and synthesizes light after light modulation by the member 53 and a color correction member which has an optical thin film that has the light transmissive characteristic and the light reflective characteristic, is arranged between the member 43 and the member 53 and is arranged inclined about an optical axis to correct irregular color in the light synthetic member by making light that passes through the member 43 pass through it.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 18.12.2003
[Date of sending the examiner's decision of rejection]
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
[Date of final disposal for application]

[Patent number]
[Date of registration]
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁（ＪＰ）　(12)公開特許公報（Ａ）　(11)特許出願公開番号

特開平11－150697

(43)公開日　平成11年(1999)６月２日

(51)Int.Cl.⁶	識別記号	ＦＩ		
Ｈ０４Ｎ　5/74		Ｈ０４Ｎ　5/74	Ａ	
Ｇ０２Ｂ　5/04		Ｇ０２Ｂ　5/04	Ｂ	
Ｇ０３Ｂ　33/12		Ｇ０３Ｂ　33/12		
Ｇ０９Ｆ　9/00	３６０	Ｇ０９Ｆ　9/00	３６０Ｄ	
Ｈ０４Ｎ　9/31		Ｈ０４Ｎ　9/31	Ｃ	

審査請求　未請求　請求項の数10　ＯＬ　（全 11 頁）　最終頁に続く

(21)出願番号　特願平9－315415

(22)出願日　平成９年(1997)11月17日

(71)出願人　000002185
ソニー株式会社
東京都品川区北品川６丁目７番35号

(72)発明者　岩城　孝明
東京都品川区北品川６丁目７番35号　ソニー株式会社内

(72)発明者　岩村　厚志
東京都品川区北品川６丁目７番35号　ソニー株式会社内

(72)発明者　中川　武世
東京都品川区北品川６丁目７番35号　ソニー株式会社内

(74)代理人　弁理士　岡▲崎▼　信太郎　（外１名）

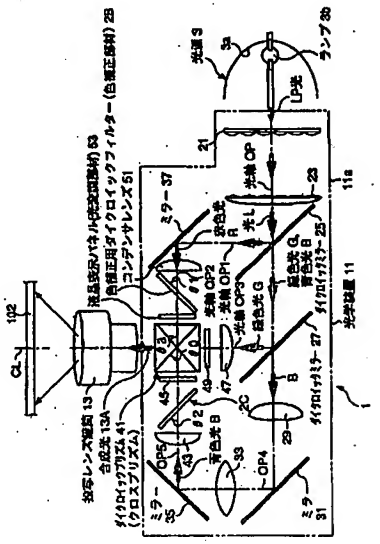
最終頁に続く

(54)【発明の名称】　光学装置及びその光学装置を備える表示装置

(57)【要約】

【課題】　画面輝度の低下を起こさずに、画面の色むらを左右対称な構成にすることで使用者が色むらを気にすることなく明るい画像を見ることができる光学装置を提供すること。

【解決手段】　光源３からの光を導く光学部材４３と、光学部材４３を通った光を通すことで光変調を与えるための光変調部材５３と、光透過特性及び光反射特性を有する光学薄膜を有して、光変調部材５３により光変調後の光を合成する光合成部材と、光透過特性及び光反射特性を有する光学薄膜を有し、光学部材４３と光変調部材５３の間に配置されて光学部材４３を通った光が通ることで光合成部材における色むらを補正するために光軸に関して傾けて配置された色補正部材と、を備える。



1

【特許請求の範囲】

【請求項１】　光源からの光を導く光学部材と、
光学部材を通った光を通すことで光変調を与えるための光変調部材と、
光透過特性及び光反射特性を有する光学薄膜を有して、光変調部材により光変調後の光を合成する光合成部材と、
光透過特性及び光反射特性を有する光学薄膜を有し、光学部材と光変調部材の間に配置されて光学部材を通った光が通ることで光合成部材における色むらを補正するために光軸に関して傾けて配置された色補正部材と、を備えることを特徴とする光学装置。

【請求項２】　光学薄膜は、色補正部材の第１面と第２面の少なくとも一方に形成されており、色補正部材は、平板状あるいはレンズ状である請求項１に記載の光学装置。

【請求項３】　光合成部材は、
断面三角形状であり、赤色光が入射され、光透過特性及び光反射特性を有する光学薄膜を有する第１プリズムと、
断面三角形状であり、緑色光が入射され、光透過特性及び光反射特性を有する光学薄膜を有する第２プリズムと、
断面三角形状であり、青色光が入射され、光透過特性及び光反射特性を有する光学薄膜を有する第３プリズムと、
赤色光、緑色光、青色光を合成した光を導く第４プリズムと、を貼り合わせて構成されるダイクロイックプリズムである請求項１に記載の光学装置。

【請求項４】　光合成部材は、
赤色光が入射され、光透過特性及び光反射特性を有する光学薄膜を有する第１ダイクロイックミラーと、
緑色光が入射され、光透過特性及び光反射特性を有する光学薄膜を有する第２ダイクロイックミラーと、
青色光が入射され、光透過特性及び光反射特性を有する光学薄膜を有する第３ダイクロイックミラーと、から構成されるＬ字型ダイクロイックプリズムである請求項１に記載の光学装置。

【請求項５】　色補正部材は、プラスチック又はガラス製である請求項１に記載の光学装置。

【請求項６】　光変調部材は、画像を映し出す液晶表示パネルであり、光学部材は光源用のコンデンサレンズである請求項１に記載の表示装置。

【請求項７】　光源と、
光源からの光を導く光学部材と、光学部材を通った光を通すことで光変調を与えるための光変調部材と、光透過特性及び光反射特性を有する光学薄膜を有して、光変調部材により光変調後の光を合成する光合成部材と、光透過特性及び光反射特性を有する光学薄膜を有し、光学部材と光変調部材の間に配置されて光学部材を通った光が

2

通ることで光合成部材による色むらを補正するために光軸に関して傾けて配置された色補正部材と、から構成される光学装置と、
合成された光をスクリーンに拡大して投写する投写レンズと、を備えることを特徴とする光学装置を備える表示装置。

【請求項８】　光変調部材は、画像を映し出す液晶表示装置であり、光学部材は光源用のコンデンサレンズである請求項７に記載の光学装置を備える表示装置。

【請求項９】　光合成部材は、
断面三角形状であり、赤色光が入射され、光透過特性及び光反射特性を有する光学薄膜を有する第１プリズムと、
断面三角形状であり、緑色光が入射され、光透過特性及び光反射特性を有する光学薄膜を有する第２プリズムと、
断面三角形状であり、青色光が入射され、光透過特性及び光反射特性を有する光学薄膜を有する第３プリズムと、
赤色光、緑色光、青色光を合成した光を導く第４プリズムと、を貼り合わせて構成されるダイクロイックプリズムである請求項７に記載の光学装置。

【請求項１０】　光合成部材は、
赤色光が入射され、光透過特性及び光反射特性を有する光学薄膜を有する第１ダイクロイックミラーと、
緑色光が入射され、光透過特性及び光反射特性を有する光学薄膜を有する第２ダイクロイックミラーと、
青色光が入射され、光透過特性及び光反射特性を有する光学薄膜を有する第３ダイクロイックミラーと、から構成されるＬ字型ダイクロイックプリズムである請求項７に記載の光学装置。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えば液晶表示パネル等の光変調手段を含む光学装置と、この光学装置を備えるプロジェクタ装置、テレビジョン受像機、コンピュータ用のディスプレイ等の表示装置に関する。

【０００２】

【従来の技術】図９は３つの液晶表示パネルを用いた液晶プロジェクタ装置の概略図であるが、メタルハイドランプやハロゲンランプ等の光源５０１から出射される赤色光（Ｒ）、緑色光（Ｇ）、青色光（Ｂ）は、ダイクロイックミラー５０２ａ，５０２ｂ，５０２ｃ等の光学素子によってＲ，Ｇ，Ｂ各色に分解する。光学薄膜を、平板部材やレンズに積層した色補正用ダイクロイックフィルター５０７ａ，５０７ｂ，５０７ｃが、液晶表示パネル５０３ａ，５０３ｂ，５０３ｃの前後にパネルに平行に搭載することにより、各色の均一性及び純度を高めた後に、各色に対応した液晶表示パネル５０３ａ，５０３ｂ，５０３ｃに入射して光変調して３色を合成する。

【０００３】３色色合成用の合成光学素子としては大きく３つの種類があり、図９に示すような三角柱ガラスブロックを４つ組み合わせたクロスプリズム５０４または平板状ダイクロイックミラーを３組の組み合わせたもの、または三角柱または四角柱のガラスまたはブロックを３組組み合わせたＬ型のプリズムがある。いずれもその出力光としてカラー映像としてのＲＧＢ光を得ることができる。そして、合成されたカラー映像は投写レンズ５０５によりスクリーン５０６に投影される。

【０００４】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上述したように色補正用ダイクロイックミラー５０７ａ，５０７ｂ，５０７ｃは液晶表示パネル５０３ａ，５０３ｂ，５０３ｃと平行に配置されている、すなわちダイクロイックミラー５０７ａ，５０７ｂ，５０７ｃは光軸ＯＰに対して垂直になっている。左右に色むらが発生しており、色むらの左右の対称性が要求されている。何故なら、色むらが画面左右で起こるよりは、画面の中心に対して左右に対称に出ている方が、人間の眼には目立たないからである。これは光変調素子である液晶表示パネルの各点に対応するクロスプリズム５０４色分離／合成光学素子の角度依存性と色分離／合成光学素子の光束の広がりのために、画面周辺にて画面中心の光学膜設計値と色が変わってしまうからである。

【０００５】液晶パネルの各点に対応するクロスプリズム５０４のような色分離／合成光学素子の角度依存性と色分離／合成光学素子の光束の広がりを考慮し、上述したように色補正用ダイクロイックフィルター５０７ａ，５０７ｂ，５０７ｃと呼ばれる光学薄膜を平板部材やレンズに積層したものを液晶表示パネルの前後にその液晶表示パネルに平行に搭載することにより、ダイクロイックミラーやダイクロイックプリズムの角度依存性を画面状に表示させない方式が一般的である。しかし色分離／合成光学素子の角度依存性と色分離／合成光学素子の光束の広がりをこのような色補正用ダイクロイックフィルターだけで波長制限すると有効な波長成分を大きく損ない画面輝度低下となる。

【０００６】図１０（Ａ）は、色分離／合成光学素子、特に合成光学素子であるクロスプリズム５０４の透過率に対する波長の関係の一例を示している。この透過率は実線で示すように半値波長付近において急激に変わり、長波長の透過率は良く、短波長の透過率は低い特性を有している。図１０（Ｂ）は、クロスプリズム５０４の一部を示しておりクロスプリズム５０４のプリズム５０４ａ，５０４ｂには、光学薄膜（光学多層膜）５０８が形成されている。一例として、ダイクロイックミラー５０２ｂで反射された赤色光（Ｒ）は、コンデンサーレンズ５０９を通り光変調素子である液晶表示パネル５０３ａを通過してクロスプリズム５０４の光学薄膜５０８に入射する。このときに、この赤色光（Ｒ）の下辺の光束部分５１０が、光学薄膜５０８に対し形成する角度θ１０は、上辺の光束部分５１１が光学薄膜５０８に対し形成する角度θ１１に比べて小さい。すなわち上辺の光束部分５１１は、下辺の光束部分５１０に比べて、光学薄膜５０８に対して大きい角度で入射することになる。この時に、上辺の光束部分５１１の場合には、光学薄膜５０８における図１０（Ａ）における波長依存性は、実線のラインＬ１の状態から破線のラインＬ２の状態に移動し、下辺の光束部分５１０の場合には、実線Ｌの状態から二点鎖線Ｌ３の状態に移動する。このようにして、赤色光（Ｒ）の反射率は、光学薄膜５０８に対して、角度依存性を有していることから、図９のようにして、スクリーン５０６に対してカラー像を投影すると、カラー像には画面に均一に色むらが発生してしまう。そこで角度依存性を小さくして色むらを防ぐために、図１０（Ｂ）の赤色光（Ｒ）の光束光を絞らないことで、角度θ１０と角度θ１１の差を小さくすることが考えられるが、このようにすると、投射レンズのＦｎｏと合成プリズムの大きさが共に大きくなり、コスト的に不利になり、角度依存性を含めて色帯域を制限してしまうと、光変調した光量の低下を起こし、画面輝度が低下してしまう。

【０００７】そこで本発明は上記課題を解消し、画面輝度の低下を起こさずに、画面の色むらを左右対称な構成にすることで使用者が色むらを気にすることなく明るい画像見ることができる光学装置及びその光学装置を備える表示装置を提供することを目的としている。

【０００８】

【課題を解決するための手段】上記目的は、本発明にあっては、光源からの光を導く光学部材と、光学部材を通った光を通すことで光変調を与えるための光変調部材と、光透過特性及び光反射特性を有する光学薄膜を有して、光変調部材により光変調後の光を合成する光合成部材と、光透過特性及び光反射特性を有する光学薄膜を有し、光学部材と光変調部材の間に配置されて光学部材を通った光が通ることで光合成部材における色むらを補正するために光軸に関して傾けて配置された色補正部材と、を備えることを特徴とする光学装置により、達成される。

【０００９】本発明では、光学部材は光源からの光を導く。光変調部材は、光学部材を通った光を通すことで光束に光変調を与える。色補正部材は、光透過特性及び光反射特性を有する光学薄膜を有し、光学部材と光変調部材の間において光合成部材における色むらを補正するために光軸に関して傾けて配置されている。色むらは画面の中心に関して左右対称にすることができる。そして光合成部材は、光変調部材により光変調後の光を合成するようになっている。これにより、必要以上に波長帯域を絞る必要がなく光量を損なわずにかつ低コストに画面輝度を確保でき、画面左右の色むらが左右対称にすることで人間の目には色むらが目立たないようにすることがで

きる。

【００１０】上記目的は、本発明にあっては、光源と、光源からの光を導く光学部材と、光学部材を通った光を通すことで光変調を与えるための光変調部材と、光透過特性及び光反射特性を有する光学薄膜を有して、光変調部材により光変調後の光を合成する光合成部材と、光透過特性及び光反射特性を有する光学薄膜を有し、光学部材と光変調部材の間に配置されて光学部材を通った光が通ることで光合成部材による色むらを補正するために光軸に関して傾けて配置された色補正部材と、から構成される光学装置と、合成された光をスクリーンに拡大して投写する投写レンズと、を備えることを特徴とする光学装置を備える表示装置により、達成される。

【００１１】本発明では、光学部材は光源からの光を導く。光変調部材は光学部材を通った光を通すことで光変調を与える。色補正部材は、光透過特性及び光反射特性を有する光学薄膜を有し、光学部材と光変調部材の間において光合成部材における色むらを補正するために光軸に関して傾けて配置されている。色むらは画面の中心に関して左右対称にする。光合成部材は、光変調部材により変調後に光を合成する。これにより、表示装置において光量を絞りつつ、低コストで必要なく光量を損なわずに画面輝度を確保しながら、画面左右の色むらが左右対称にできる。合成された光は、投射レンズによりスクリーンに拡大して投射する。

【００１２】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好適な実施の形態を添付図面に基づいて詳細に説明する。なお、以下に述べる実施の形態は、本発明の好適な具体例であるから、技術的に好ましい種々の限定が付されているが、本発明の範囲は、以下の説明において特に本発明を限定する旨の記載がない限り、これらの形態に限られるものではない。

【００１３】図１は、本発明の光学装置の好ましい実施の形態を有する投写型表示装置を備える投写型テレビジョンセット１００を示す外観図であり、図２は、図１の投写型表示装置１を備える液晶方式の背面投写型テレビジョンセット１００を示しており、液晶プロジェクタ装置ともいう。図２はテレビジョンセット１００の内部構造を示している。まずこのテレビジョンセット１００の概略の構造について説明すると、図１及び図２において、テレビジョンセット１００はキャビネット１０１、スクリーン１０２、ミラー１０３、そして投写型表示装置１を内蔵している。投写型表示装置１が光源３の光を用いて投写しようとする投写光５は、ミラー１０３で反射して、スクリーン１０２の背面１０４から投写するようになっている。スクリーン１０２に投写された映像は、ユーザUがスクリーン１０２においてカラー映像あるいは白黒映像として見ることができる。

【００１４】以下の実施の形態の説明においては、スクリーン１０２においてカラー映像が表示できるものについて説明する。図３と図４の投写型表示装置１は、光学装置１１、光源３及び投写レンズ鏡筒１３を有している。光源３と投写レンズ鏡筒１３は、光学装置１１の本体１１ａに可能に取り付けられている。

【００１５】光源３は、例えば放物面状の反射鏡３ａとランプ３ｂを有している。このランプ３ｂはメタルハライドランプあるいはハロゲンランプ等を用いることができる。一方投写レンズ鏡筒１３は、光学装置１１から導かれる合成光（カラー画像光）１３Ａを、図２のスクリーン１０２の背面１０４に対してフォーカスできる機構を有している。

【００１６】次に、光学装置１１の中の光学系について説明する。光源３の近くには、フィルター１５、フライアイレンズ２１，２３が配置されている。これらのフィルター１５、フライアイレンズ２１，２３は、光源３から出る光ＬＰの光軸ＯＰに関して互いに平行に配置されている。

【００１７】フライアイレンズ２１，２３は、例えば長方形状の多数のレンズが平面的に集合したものであり、フィルター１５を通ってきた、例えばＰ波の強度分布を均等化するために用いられている。フィルター１５、フライアイレンズ２１，２３を通った光Ｌは、赤色光（Ｒ）、緑色光（Ｇ）、そして青色光（Ｂ）を含んでいるが、次に説明する光学系により、光Ｌは、赤色光（Ｒ）、緑色光（Ｇ）、青色光（Ｂ）に分割された後に、所定の光変調が与えられて、再びこれら三原色が構成されることにより、投写レンズ鏡筒１３側にカラー画像光である合成光１３Ａを合成するようになっている。

【００１８】光軸ＯＰに沿って、ダイクロイックミラー２５，２７、リレーレンズ２９、ミラー３１が配列されている。この光軸ＯＰと直交する方向の別の光軸ＯＰ１に沿っては、ダイクロイックミラー２５に対応してミラー３７が配列されている。光軸ＯＰに平行な光軸ＯＰ２に沿ってはミラー３７、コンデンサレンズ（光学部材）５１と、色補正用ダイクロイックフィルター（色補正部材）２Ｂ及び光変調部材としての液晶表示パネル５３が配置されている。

【００１９】また光軸ＯＰ１と平行な光軸ＯＰ３に沿って、ダイクロイックミラー２７に対応してコンデンサレンズ４７と光変調部材としての液晶表示パネル４９が配置されている。光軸ＯＰ１、光軸ＯＰ３と平行な光軸ＯＰ４に沿って、ミラー３１に対応してリレーレンズ３３とミラー３５が配置されている。そして、ミラー３５を通る光軸ＯＰ５は、光軸ＯＰ２と一致しており、この光軸ＯＰ５に沿って、コンデンサレンズ（光学部材）４３と別の色補正用ダイクロイックフィルター（色補正部材）２Ｃ、そして光変調部材としての液晶表示パネル４５が配置されている。

【００２０】これらの液晶表示パネル５３，４９，４５

に対応して、ダイクロイックプリズム（光合成部材、又は色分離／合成光学素子、あるいはクロスプリズムとも呼ぶ）４１が配置されている。このダイクロイックプリズム４１に対応して投写レンズ鏡筒１３が位置している。ダイクロイックミラー２５，２７は、波長に応じて光を反射する光反射特性及び光を透過する光透過特性を有するミラーである。

【００２１】図４の光Ｌの赤色光（Ｒ）は、ダイクロイックミラー２５で反射されてミラー３７側に送られるとともに、光Ｌの緑色光（Ｇ）と青色光（Ｂ）はダイクロイックミラー２５と透過して、ダイクロイックミラー２７側に送られる。緑色光（Ｇ）は、このダイクロイックミラー２７で反射されて、コンデンサレンズ４７及び液晶表示パネル４９に送られる。青色光（Ｂ）は、ダイクロイックミラー２７を通過し、リレーレンズ２９を通りミラー３１で反射されて、そしてリレーレンズ３３を通ってミラー３５で反射されることにより、コンデンサレンズ４３と色補正用ダイクロイックフィルター２Ｃ、液晶表示パネル４５を通る。

【００２２】一方、赤色光（Ｒ）はミラー３７で反射されて、コンデンサレンズ５１及び、色補正用ダイクロイックフィルター２Ｂ、液晶表示パネル５３を通る。

【００２３】次にダイクロイックプリズム４１について簡単に説明する。ダイクロイックプリズム４１は、図５に示すように４つの断面３角形状のプリズム４１Ａ，４１Ｂ，４１Ｃ，４１Ｄを接着剤で貼り合わせて、立方体あるいは直方体状に形成されたプリズムである。各プリズム４１Ａ，４１Ｂ，４１Ｃ，４１Ｄの１つの面Ｆ１あるいは面Ｆ２あるいはその両方に、光透過特性及び光反射特性を有する光学薄膜４１Ｅ，４１Ｆ（光学多層膜）が形成されている。これにより４つのプリズム４１Ａ乃至４１Ｄを接着剤により接着することで、各プリズム間の界面には光学薄膜４１Ｅと破線で示す光学薄膜４１Ｆが形成されている。

【００２４】光学薄膜４１Ｅが光軸ＯＰ２（ＯＰ４）に対して取る角度はθ０で示しており、光学薄膜４１Ｆを光軸ＯＰ２（ＯＰ４）に対して取る角度はθ３で示している。これらの角度θ０，θ３は例えば４５°である。尚これらの４つのプリズム４１Ａ乃至４１Ｄは、断面で見て三角形状の光学ブロックであり、プラスチックあるいはガラスにより作ることができる。

【００２５】次に、図４と図５の色補正用ダイクロイックフィルター２Ｂ，２Ｃの構成及び機能について説明する。色補正用ダイクロイックフィルター２Ｂは、光源３からの光を導くコンデンサレンズ５１と、光変調部材としての液晶表示パネル５３の間に配置されている。しかもこの色補正用ダイクロイックフィルター２Ｂは、光軸ＯＰ２に対して所定の角度θ１に傾けて配置されている。同様にして色補正用ダイクロイックフィルター２Ｃは、光源３からの光を導くコンデンサレンズ４３と、光変調部材である液晶表示パネル４５の間に配置されている。そして色補正用ダイクロイックフィルター２Ｃは、光軸ＯＰ５に対して所定の角度θ２に傾けて配置されている。

【００２６】これらの色補正用ダイクロイックフィルター２Ｂ，２Ｃは、図５に例示するように、その一方の面もしくは両方の面に光学薄膜４１Ｇと、この光学薄膜４１Ｇが積層される光透過部材４１Ｈからなる。その光透過部材４１Ｈとしては、プラスチックあるいはガラスにより平板状あるいはレンズ状に作ることができる。図５の例では色補正用ダイクロイックフィルター２Ｂ，２Ｃともに光透過部材４１Ｈの一方の面に光学薄膜４１Ｇが形成されている。

【００２７】色補正用ダイクロイックフィルター２Ｂは、光軸ＯＰ２に対して角度θ１だけ傾けて配置されている。この角度θ１は、ダイクロイックプリズム４１の光学薄膜４１Ｅの角度θ０にくらべ同等又はそれ以上に設定されている。同様にして、色補正用ダイクロイックフィルター２Ｃは光軸ＯＰ５に対し角度θ２傾けて配置されている。この角度θ２は、ダイクロイックプリズム４１の光学薄膜４１Ｆの角度θ３にくらべ同等又はそれ以上に設定されている。色補正用ダイクロイックフィルター２Ｂは、光学薄膜４１Ｅにより生じる画面均一の色むらを補正するフィルターであり、色補正用ダイクロイックフィルター２Ｃは、光学薄膜４１Ｆにより生じる画面均一の色むらを補正するフィルターである。このように角度θ１を角度θ０にくらべ同等又はそれ以上に設定し、且つ角度θ２を角度θ３にくらべ同等又はそれ以上に設定するのは、次のような理由からである。角度θ０とθ３は、光線クラレを発生させず、かつ低コスト化のためにプリズムブロックを小型に作ることにより通常４５°に設定される。それに対して、角度θ１，θ２はコスト的な負担が少なく、これにより角度θ１，θ２は任意な値に設定をしやすい。一般的にプリズム内の角度θ０，θ３により生じる角度依存性はダイクロイックフィルターの角度θ１，θ２により生じる角度依存性に比べ大きい。そこで角度θ１，θ２を大きくすることでダイクロイックフィルターの角度依存性をプリズムの角度依存性に近づけることができる。

【００２８】すなわち、ダイクロイックプリズム４１の光学薄膜４１Ｅの角度依存性（ΔλＤＰ）と、同等の特性を有するように、色補正用のダイクロイックフィルター２Ｂを所定の角度θ１の角度で傾けて配置するのである。このようにすることで、ダイクロイックプリズム４１の光学薄膜４１Ｅの角度依存性（ΔλＤＰ）を、色補正用のダイクロイックフィルター２Ｂの角度依存性（ΔλＤＦ）とほぼ合わせるか一致させる。つまりダイクロイックプリズム４１の光学薄膜４１Ｅの角度依存性（ΔλＤＰ）が、色補正用ダイクロイックフィルター２Ｂの角度依存性（ΔλＤＦ）とほぼ等しくなるように色補正

用ダイクロイックフィルター２Ｂの角度θ１を設定する。具体的には、光学薄膜４１Ｅの角度θ０が４５°でΔλＤＰ＝±４ｎｍ／１°のとき、フィルター２ＢのΔλＤＦ＝±４ｎｍ／１°程度の特性のフィルターを用いれば、角度θ１を４５°と設定する。また、θ１の角度を小さく設定するために、フィルター２ＢのΔλＤＦ＝±８ｎｍ／１°程度の特性のフィルターを用いれば、θ＝２２．５°と設定する。

【００２９】同様にして、ダイクロイックプリズム４１の光学薄膜４１Ｆの角度依存性と同等の特性を有するように、色補正用ダイクロイックフィルター２Ｃの角度θ２を設定する。つまり光学薄膜４１Ｆの角度依存性（ΔλＤＰ）と、色補正用ダイクロイックフィルター２Ｃの薄膜４１Ｇの角度依存性（ΔλＤＦ）とほぼ合わせるか一致させるように角度θ２を選択する。角度θ３が４５°でΔλＤＰ＝±４ｎｍ／１°程度のとき、フィルター２ＣのΔλＤＦが±４ｎｍ／１°程度のフィルターを用いれば、角度θ１を４５°と設定する。またθ３の角度を小さく設定するためには、フィルター２ＣのΔλＤＦ＝±８ｎｍ／１°程度の特性のフィルターを用いればθ３＝２２．５°と設定する。

【００３０】このように、ダイクロイックプリズム４１の光学薄膜４１Ｅの角度依存性に対して、ダイクロイックフィルター２Ｂの光学薄膜４１Ｇの角度依存性ΔλＤＦをほぼ同じあるいは一致させ、且つ光学薄膜４１Ｆの角度依存性ΔλＤＰと、ダイクロイックフィルター２Ｃの光学薄膜４１Ｇの角度依存性ΔλＤＦをほぼ同じにすることにより、かつプリズムとフィルターの半値波長を合せることにより、ダイクロイックプリズム４１及び投写レンズ鏡筒１３を介してスクリーン１０２に導かれる合成光１３Ａが、スクリーン１０２における画面の中心に関して左右対称状に色シェーディングが起こる。光量を絞る必要もないので画面光量を損なうことなく画面色むらを画面において左右対称にすることができるので、図２において使用者ユーザＵがスクリーン１０２を見ている場合において視覚的には色むらを感じにくく、高画質化を実現することができる。

【００３１】次に、図４において光源３のランプ３ｂが発生する光ＬＰがスクリーン１０２に到達するまでの経路を簡単に説明する。ランプ３ｂが発生する光ＬＰは、フィルター１５で例えばＰ波のみに選択されて、その光はフライアイレンズ２１，２３を通り均一な光Ｌに検出される。この光Ｌの赤色光Ｒは、ダイクロイックミラー２５で反射されて、ミラー３７で反射後に、コンデンサレンズ５１、色補正用ダイクロイックフィルター２Ｂ及び液晶表示パネル５３を通って、ダイクロイックプリズム４１の光学薄膜４１Ｅに達する。

【００３２】一方、光Ｌの緑色光Ｇと青色光Ｂの成分は、ダイクロイックフィルター２５を通り、そのうちの緑色光Ｇがダイクロイックミラー２７で反射されてコンデンサレンズ４７、液晶表示パネル４９を通りダイクロイックプリズム４１の光学薄膜４１Ｆに達する。ダイクロイックミラー２７を通った青色光Ｂは、リレーレンズ２９を通りミラー３１で反射されて、リレーレンズ３３を通りさらにミラー３５で反射する。この青色光Ｂは、コンデンサレンズ４３、色補正用ダイクロイックフィルター２Ｃ及び液晶表示パネル４５を通って、ダイクロイックプリズム４１の光学薄膜４１Ｅ，４１Ｆに達する。

【００３３】このように、ダイクロイックプリズム４１に集合した赤色光Ｒ、緑色光Ｇ、青色光Ｂは合成されて、合成光１３Ａとして液晶表示パネル５３，４９，４５が表示している画像の情報を含むようにして、投写レンズ鏡筒１３の投写レンズより投写スクリーン１０２の背面に拡大投写される。この場合に、スクリーン１０２の中心Ｌを中心として左右対称に色むらを形勢することができるので、従来のように画面いっぱいに形成されるランダムな色むらではないことから、画像を鑑賞するユーザが、画面輝度の明るいきれいな画像を楽しむことができる。

【００３４】次に、図６と図７を参照して、本発明の光学装置の別の実施の形態について説明する。図６に示す光学装置１１、光源３、投写レンズ鏡筒１３及びスクリーン１０２等は、図４に示す光源３、投写レンズ１３、スクリーン１０２と同じものである。しかし、光学装置１１内に配置されたダイクロイックプリズム（光合成部材、あるいは色分離／合成素子、あるいはＬ字型プリズム）１４１が図４のダイクロイックプリズム４１に代えて配置されている。図６のその他の構成要素については図４の対応する構成要素と同じであるので同じ符号を記してその説明を省略する。

【００３５】このダイクロイックプリズム１４１は、図６と図７に示すようにプリズム１４１ａ，１４１ｂ，１４１ｃを有している。プリズム１４１ａは、六面体のプリズムで、プリズム１４１ｂは断面３角形状の五面体のプリズムで、プリズム１４１ｃは断面３角形状の五面体のプリズムである。プリズム１４１ａの面Ｆ１と、プリズム１４１ｂの面Ｆ１のいずれか少なくとも一方には光学薄膜４１Ｅが形成されている。同様にしてプリズム１４１ｂの面Ｆ２とプリズム１４１ｃの面Ｆ１のいずれか少なくとも一方には光学薄膜４１Ｆが形成されている。

【００３６】色補正用のダイクロイックフィルター２Ｂは、図６に示すようにコンデンサレンズ５１と光変調部材である液晶表示パネル５３の間に、所定角度θ１傾けて配置されている。もう一つの色補正用ダイクロイックフィルター２Ｃは、コンデンサレンズ４３と液晶表示パネル４５の間に所定角度θ２傾けて配置されている。これらの図６と図７に示すダイクロイックフィルター２Ｂ，２Ｃは図４に示すダイクロイックフィルター２Ｂ，２Ｃと実質的に同じものである。

【００３７】そしてダイクロイックプリズム４１の光学

11

薄膜４１Ｅの角度θ０とダイクロイックフィルター２Ｂの角度θ１の関係は、角度θ１が角度θ０よりも大きく設定されている。θ０が４５°でΔλＤＰ＝±４ｎｍ／１°のとき、４１ＧのΔλＤＦが±４ｎｍ／１°程度の特性フィルターを用いれば、θ３＝４５°と設定できる。また、θ３を小さくし小型化を図ったときには、ΔλＤＦが±８ｎｍ／１°程度の特性のフィルターを用いればθ３＝２２．５°と設定できる。

【００３８】図６と図７に示す実施の形態においても、図４と図５に示す実施の形態と同様に、色補正用ダイクロイックフィルター２Ｂ，２Ｃが、光学薄膜４１Ｅ，４１Ｆにおける色むらを補正し、これによりスクリーン１０２に投影される画像が中心線ＣＬを中心として画面色むらが左右対称な構成にでき；光束を絞らなくても済み画面輝度を損なうことなく明るい画像が得られる。つまり、　この場合に、スクリーン１０２の中心Ｌを中心として左右対称に色むらを形勢することができるので、従来のように画面いっぱいに形成されるランダムな色むらではないことから、画像を鑑賞するユーザが、画面輝度の明るいきれいな画像を楽しむことができる。

【００３９】図８は、本発明の光学装置が適用された表示装置の更に別の実施の形態を示している。この実施の形態では、図４のダイクロイックプリズム４１に変えて、３枚のダイクロイックミラー４ａ，４ｂ，４ｃを用いている。色補正用ダイクロイックフィルター２Ｂは、液晶表示パネル５３とコンデンサレンズ５１の間に配置されており、所定の角度θ１で傾けて配置されている。もう一つの色補正用ダイクロイックフィルター２Ｂは、コンデンサレンズ４３と液晶表示パネル４５の間において、所定角度θ２傾けて配置されている。その他の構成要素については、図４の構成要素と同様であるので同じ符号を記してその説明を省略する。

【００４０】ダイクロイックミラー４ａには光学薄膜４１Ｆが形成されており、もう一つのダイクロイックミラー４ｂには光学薄膜４１Ｅが形成されている。更にダイクロイックミラー４ｃには、青色光Ｂのみを反射する光学薄膜４１Ｊが形成されている。これらのダイクロイックミラー４ａ，４ｂ，４ｃは、光合成部材を構成している。色補正用ダイクロイックミラーの角度θ１とダイクロイックミラー４ｂの角度θ０の関係は、角度θ１が角度θ０よりも大きく設定されている。そしてダイクロイックミラー２Ｃの角度θ２とダイクロイックミラー４Ａの角度θ３に関しては、角度θ２が角度θ３よりも大きく設定されている。

【００４１】図６及び図７の実施の形態、そして図８の実施の形態においても、図４と図５に示す実施の形態における角度の関係と同様に設定することにより、スクリーン１０２に投影された画像が、中心線ＣＬを中心として画面色むらが左右対称に構成できるので、使用者は色むらが少なく感じる。つまりスクリーンの画面では左右

12

対称に色シェーディングが起こり色むらを改善することができる。この色シェーディングとは、色度点の差異が生じる現象である。本発明は上記実施の形態に限定されない。

【００４２】上述した実施の形態では、光変調手段として液晶表示パネルを用いているが、これに関せず他の種類の表示手段を用いることはもちろん可能である。また光源からの光を導くレンズとしては、コンデンサレンズに限らず他の種類のレンズであってももちろん構わない。光源としては、メタルハライドランプやハロゲンランプの他に、水銀及びキセノンランプ等を採用することもできる。

【００４３】また図示した表示装置は、スクリーンの背面から表示する形式のものを採用しているが、これに限らずスクリーンの前面に直接投影する方式であってももちろん構わない。表示装置の適用例としては、テレビジョンセットに限らず、コンピュータ等のような電子機器のモニタ等としても用いることができる。また、光学薄膜は、色補正用ダイクロイックフィルターの一方の面と他方の面の両方に形成してもよい。また１枚のダイクロイックフィルターでなく複数枚のダイクロイックフィルターを配置してもよい。

【００４４】

【発明の効果】以上説明したように、画面輝度の低下を起こさずに、画面の色むらを左右対称な構成にすることで使用者が色むらを気にすることなく明るい画像を見ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の光学装置を備える表示装置の一例を示す斜視図。

【図２】図１の表示装置の内部構造を示す図。

【図３】図２の投影型表示装置を示す斜視図。

【図４】本発明の光学装置を備える投写型表示装置を示す図。

【図５】図４の投写型表装置における色補正用ダイクロイックフィルターとダイクロイックプリズムの例を示す図。

【図６】本発明の光学装置の別の実施の形態を備える投写型表示装置を示す図。

【図７】図６の色補正用ダイクロイックフィルターとダイクロイックプリズムを示す図。

【図８】本発明の光学装置の更に別の実施の形態を備える投写型表示装置を示す図。

【図９】従来の投写型表示装置の例を示す図。

【図１０】従来の投写型表示装置のクロスプリズムの特性を示す図。

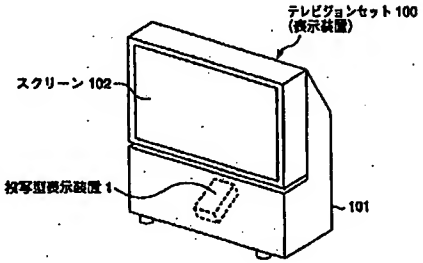
【符号の説明】

１・・・投写型表示装置、２Ｂ，２Ｃ・・・色補正用ダイクロイックフィルター、１１・・・光学装置、４１・・・ダイクロイックプリズム（クロスプリズム）、４１

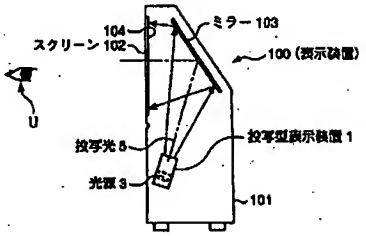
A・・・第４プリズム、４１Ｂ・・・第３プリズム、４１Ｃ・・・第１プリズム、４１Ｄ・・・第２プリズム、４３，５１・・・コンデンサレンズ（光学部材）４５，

５３・・・液晶表示パネル（光変調部材）、３・・・光源、１０２・・・スクリーン、１３・・・投写レンズ鏡筒

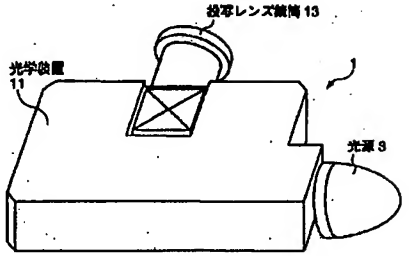
【図１】



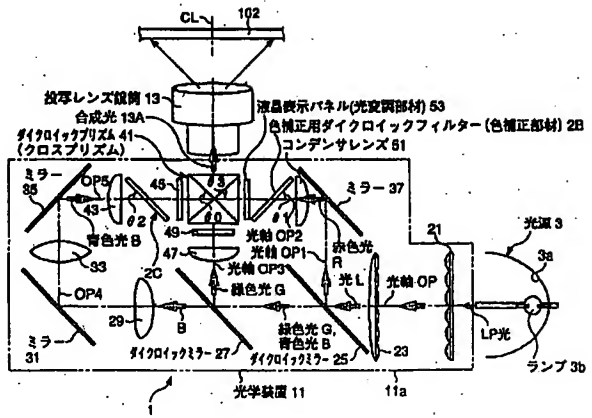
【図２】



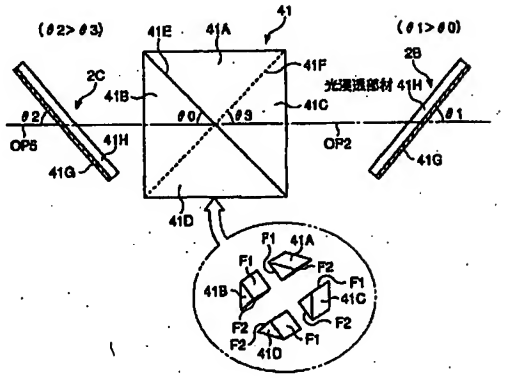
【図３】



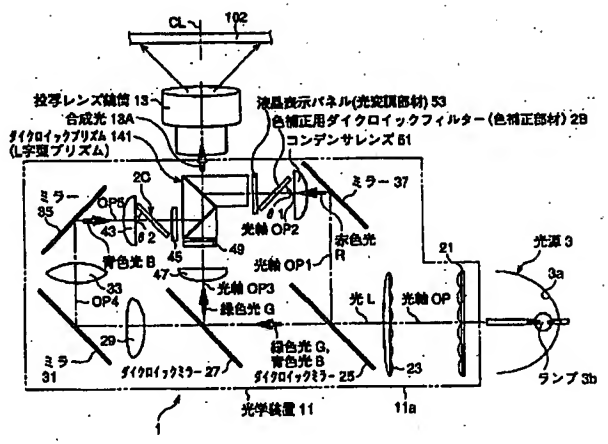
【図４】



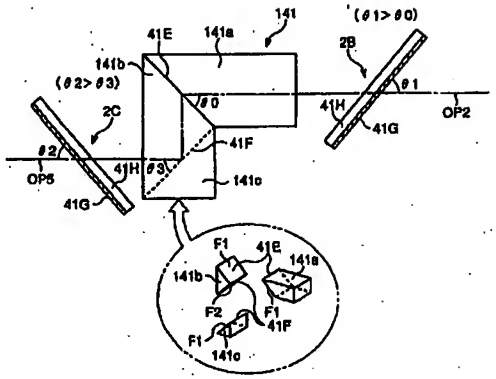
【図５】


(θ2>θ3)
41E
41A
41
(θ1>θ0)
2B
2C
41F
光束透部材 41H
41B
θ0
θ3
41C
θ2
θ1
OP5
41H
OP2
41G
41G
41D
F1
41A
F1
F2
41B
F1
41C
F2
F2
F2
F1
41D

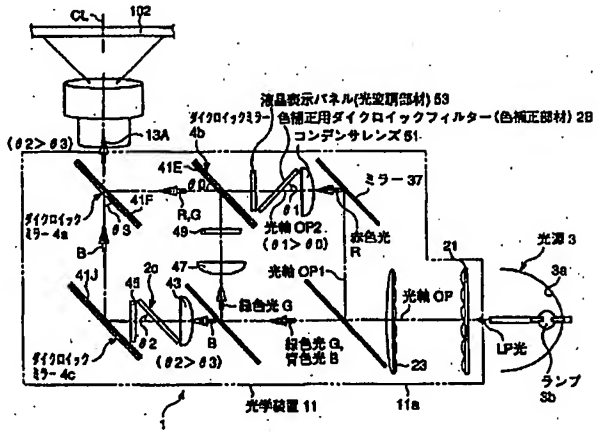
【図６】


CL
102
投写レンズ鏡筒 13
液晶表示パネル(光変調部材) 53
合成光 13A
色補正用ダイクロイックフィルター(色補正部材) 2B
ダイクロイックプリズム 141
(L字型プリズム)
コンデンサレンズ 51
2C
ミラー
35
OP5
ミラー 37
43
θ2
θ1
光軸 OP2
49
赤色光
R
21
光源 3
青色光 B
45
47
光軸 OP1
3a
33
光軸 OP3
光 L
光軸 OP
OP4
緑色光 G
29
緑色光 G,
青色光 B
ミラー
31
ダイクロイックミラー 27
ダイクロイックミラー 25
23
ランプ 3b
光学装置 11
11a
1

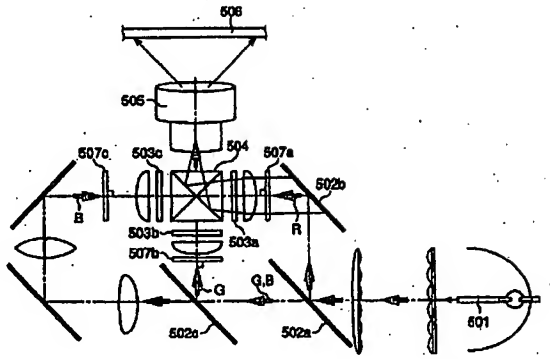
【図７】


141
(θ1>θ0)
41E
141a
2B
141b
(θ2>θ3)
θ0
θ1
41H
OP2
2C
41G
41F
θ2
OP5
41H
θ3
141c
41G
F1
41E
141a
141b
F2
F1
41F
F1
141c

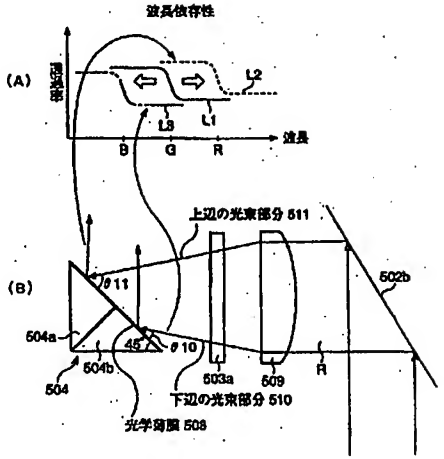
【図８】


CL
102
液晶表示パネル(光変調部材) 53
ダイクロイックミラー
色補正用ダイクロイックフィルター(色補正部材) 2B
コンデンサレンズ 51
13A
4b
(θ2>θ3)
41E
θR
ミラー 37
41F
R,G
θ1
ダイクロイック
ミラー 4a
θS
光軸 OP2
(θ1>θ0)
赤色光
R
49
光源 3
21
B
47
光軸 OP1
3a
41J
2c
45
43
緑色光 G
光軸 OP
θ2
B
(θ2>θ3)
緑色光 G,
青色光 B
LP光
ダイクロイック
ミラー 4c
23
ランプ
3b
光学装置 11
11a
1

【図９】



【図１０】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁶	識別記号	FI	
// G02F 1/13	505	G02F 1/13	505

(72)発明者 村上 恭一
東京都品川区北品川６丁目７番35号 ソニー株式会社内

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-150697

(43)Date of publication of application : 02.06.1999

(51)Int.Cl. H04N 5/74
G02B 5/04
G03B 33/12
G09F 9/00
H04N 9/31
// G02F 1/13

(21)Application number : 09-315415

(22)Date of filing : 17.11.1997

(71)Applicant : SONY CORP

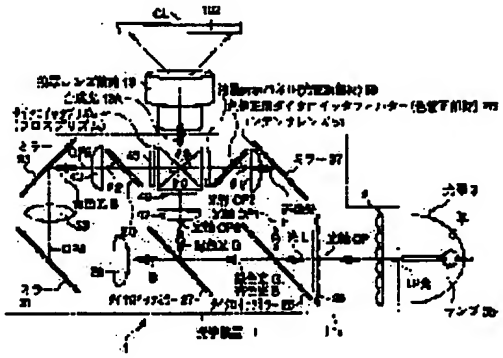
(72)Inventor : IWAKI TAKAAKI
IWAMURA ATSUSHI
NAKAGAWA TAKEYO
MURAKAMI KYOICHI

(54) OPTICAL DEVICE AND DISPLAY DEVICE EQUIPPED WITH ITS OPTICAL DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an optical device which does not bring about the drop of image luminance and allows a user to see a bright image without worrying about irregular color by making irregular color of an image symmetrical with respect to the center line.

SOLUTION: This device is provided with an optical member 43 that guides light form a light source 3, a light modulation member 53 which gives light modulation by making light that passes through the member 43 pass through it, a light synthetic member which has a optical thin film that has a light transmissive characteristic and a light reflective characteristic and synthesizes light after light modulation by the member 53 and a color correction member which has an optical thin film that has the light transmissive characteristic and the light reflective characteristic, is arranged between the member 43 and the member 53 and is arranged inclined about an optical axis to correct irregular color in the light synthetic member by making light that passes through the member 43 pass through it.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 18.12.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

* NOTICES *

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2.**** shows the word which can not be translated.
3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]
[Claim 1] The optical member which draws the light from the light source, and the light modulation member for giving light modulation by letting the light which passed along the optical member pass, The photosynthesis member which has the optical thin film which has a light transmission property and a light reflex property, and compounds the light after light modulation by the light modulation member, Optical equipment characterized by having the color correction member leaned and arranged about an optical axis in order to amend the irregular color in a photosynthesis member because the light which has the optical thin film which has a light transmission property and a light reflex property, has been arranged between an optical member and a light modulation member, and passed along the optical member passes.
[Claim 2] It is optical equipment according to claim 1 whose color correction member the optical thin film is formed at least in one side of the 1st page and the 2nd page of a color correction member, and has the shape of plate-like or a lens.
[Claim 3] The 1st prism which has the optical thin film with which a photosynthesis member is a cross-section triangle-like, incidence of the red light is carried out, and it has a light transmission property and a light reflex property, The 2nd prism which has the optical thin film with which it is a cross-section triangle-like, and incidence of the green light is carried out, and it has a light transmission property and a light reflex property, Optical equipment according to claim 1 which is a cross-section triangle-like and is the dichroic prism which sticks the 3rd prism which has the optical thin film with which incidence of the blue glow is carried out, and it has a light transmission property and a light reflex property, and the 4th prism to which the light which compounded red light, green light, and blue glow is led, and is constituted.
[Claim 4] the 1st dichroic mirror which has the optical thin film with which incidence of the red light is carried out, and a photosynthesis member has a light-transmission property and a light-reflex property, the 2nd dichroic mirror which have the optical thin film which incidence of the green light is carried out and has a light-transmission property and a light-reflex property, and the 3rd dichroic mirror with which blue glow has the optical thin film which incidence is carried out and has a light-transmission property and a light-reflex property -- since -- the optical equipment according to claim 1 which is the L character mold dichroic prism constituted.
[Claim 5] A color correction member is optical equipment according to claim 1 which is plastics or glass.
[Claim 6] A light modulation member is a display according to claim 1 whose optical member it is the liquid crystal display panel which projects an image, and is a condensing lens for the light sources.
[Claim 7] The light source, the optical member which draws the light from the light source, and the light modulation member for giving light modulation by letting the light which passed along the optical member pass, The photosynthesis member which has the optical thin film which has a light transmission property and a light reflex property, and compounds the light after light modulation by the light modulation member, The color correction member leaned and arranged about an optical axis in order to amend the irregular color by the photosynthesis member because the light which has the optical thin film which has a light transmission property and a light reflex property, has been arranged between an optical member and a light modulation member, and passed along the optical member passes, since -- a display equipped with the optical equipment characterized by having the optical equipment constituted and the projection lens which expands and projects the compounded light on a screen.
[Claim 8] A light modulation member is a display which is a liquid crystal display which projects an image and is equipped with the optical equipment according to claim 7 whose optical member is a condensing lens for the

light sources.
[Claim 9] The 1st prism which has the optical thin film with which a photosynthesis member is a cross-section triangle-like, incidence of the red light is carried out, and it has a light transmission property and a light reflex property, The 2nd prism which has the optical thin film with which it is a cross-section triangle-like, and incidence of the green light is carried out, and it has a light transmission property and a light reflex property, Optical equipment according to claim 7 which is a cross-section triangle-like and is the dichroic prism which sticks the 3rd prism which has the optical thin film with which incidence of the blue glow is carried out, and it has a light transmission property and a light reflex property, and the 4th prism to which the light which compounded red light, green light, and blue glow is led, and is constituted.
[Claim 10] the 1st dichroic mirror which has the optical thin film with which incidence of the red light is carried out, and a photosynthesis member has a light-transmission property and a light-reflex property, the 2nd dichroic mirror which have the optical thin film which incidence of the green light is carried out and has a light-transmission property and a light-reflex property, and the 3rd dichroic mirror with which blue glow has the optical thin film which incidence is carried out and has a light-transmission property and a light-reflex property -- since -- the optical equipment according to claim 7 which is the L character mold dichroic prism constituted.

[Translation done.]

* NOTICES *

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]
[0001]
[Field of the Invention] This invention relates to displays, such as a display for optical equipment including light modulation means, such as for example, a liquid crystal display panel, projector equipment equipped with this optical equipment, a television receiver, and computers.
[0002]
[Description of the Prior Art] Although drawing 9 is the schematic diagram of the liquid crystal projector equipment which used three liquid crystal display panels, optical elements, such as dichroic mirrors 502a, 502b, and 502c, decompose into R, G, and B each color the red light (R) by which outgoing radiation is carried out from the light source 501 of a metal hide lamp, a halogen lamp, etc., green light (G), and blue glow (B). The die clo IKKU filters 507a, 507b, and 507c for color correction which carried out the laminating of the optical thin film to the monotonous member or the lens carry out incidence to the liquid crystal display panels 503a, 503b, and 503c corresponding to each color, after raising the homogeneity of each color, and purity by carrying in parallel with a panel before and after the liquid crystal display panels 503a, 503b, and 503c, light modulation is carried out and three colors are compounded.
[0003] There are three classes greatly as a synthetic optical element for 3 various composition, and there is prism of the L type combined 3 sets in the glass of 3 sets of combined things, the triangle pole, or the square pole, or a block about the cross prism 504 or plate-like dichroic mirror which combined four triangle pole glass blocks as shown in drawing 9 . All can obtain the RGB light as a color image as the output light. And the compounded color image is projected on a screen 506 with the projection lens 505.
[0004]
[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, as mentioned above, the dichroic mirrors 507a, 507b, and 507c for color correction are arranged in parallel with the liquid crystal display panels 503a, 503b, and 503c, i.e., dichroic mirrors 507a, 507b, and 507c are perpendicular to the optical axis OP. The irregular color has occurred right and left and the symmetric property of right and left of an irregular color is demanded. The direction out of which have come to right and left to the core of a screen at the symmetry is because it is not conspicuous in human being's eye rather than an irregular color happens by screen right and left. This is because the optical film design value and color of a photograph center change around a screen for the breadth of the angular dependence of the cross prism 504 color separation / synthetic optical element corresponding to each point of the liquid crystal display panel which is a light modulation element, and the flux of light of color separation / synthetic optical element.
[0005] The breadth of the angular dependence of the color separation / a synthetic optical element like the cross prism 504 and the flux of light of color separation / synthetic optical element corresponding to each point of a liquid crystal panel is taken into consideration. By carrying what carried out the laminating of the optical thin film called the die clo IKKU filters 507a, 507b, and 507c for color correction as mentioned above to the monotonous member or the lens in parallel with the liquid crystal display panel before and after a liquid crystal display panel The method on which the angular dependence of a dichroic mirror or a dichroic prism is not displayed in the shape of a screen is common. However, if the wavelength limit of the breadth of the angular dependence of color separation / synthetic optical element and the flux of light of color separation / synthetic optical element is carried out only with such a die clo IKKU filter for color correction, an effective wavelength component will be harmed greatly and it will become a screen intensity fall.

[0006] Drawing 10 (A) shows an example of the relation of wavelength to the permeability of the cross prism 504 which is color separation / synthetic optical element, especially a synthetic optical element. This permeability changes rapidly in near mesial magnitude wavelength, as a continuous line shows, the permeability of long wavelength is good and the permeability of short wavelength has the low property. Drawing 10 (B) shows some cross prism 504, and the optical thin film (optical multilayers) 508 is formed in the prism 504a and 504b of the cross prism 504. As an example, the red light (R) reflected by dichroic mirror 502b passes liquid crystal display panel 503a which is a light modulation element through a condenser lens 509, and it carries out incidence to the optical thin film 508 of the cross prism 504. The include angle theta 10 which the flux of light part 510 of the lower side of this red light (R) forms to the optical thin film 508 at this time has the small flux of light part 511 of the surface compared with the include angle theta 11 formed to the optical thin film 508. That is, compared with the flux of light part 510 of the lower side, incidence of the flux of light part 511 of the surface will be carried out at a large include angle to the optical thin film 508. In the case of the flux of light part 511 of the surface, at this time, the wavelength dependency in drawing 10 (A) in the optical thin film 508 moves to the condition of Rhine L2 of a broken line from the condition of Rhine L1 of a continuous line, and, in the case of the flux of light part 510 of the lower side, moves in the condition of a two-dot chain line L3 from the condition of a continuous line L. Thus, since the reflection factor of red light (R) has angular dependence to the optical thin film 508, if it is carried out like drawing 9 and a color image is projected to a screen 506, an irregular color will generate it in homogeneity on a screen at a color image. Then, although it is possible to make small the difference of an include angle theta 10 and an include angle theta 11 not extracting flux of light light of the red light (R) of drawing 10 (B) in order to make angular dependence small and to prevent an irregular color If both Fno of a projector lens and the magnitude of synthetic prism will become large, and it will become disadvantageous in cost, if it does in this way, and color band regions including angular dependence are restricted, a lifting and screen intensity will fall the fall of the quantity of light which carried out light modulation.

[0007] then -- without a user cares about an irregular color by making the irregular color of a screen a symmetrical configuration, without this invention's canceling the above-mentioned technical problem, and causing the fall of screen intensity -- bright image **** -- it aims at offering a display equipped with the optical equipment which can do things, and its optical equipment.

[0008]

[Means for Solving the Problem] The optical member which draws the light from the light source if the above-mentioned purpose is in this invention, and the light modulation member for giving light modulation by letting the light which passed along the optical member pass, The photosynthesis member which has the optical thin film which has a light transmission property and a light reflex property, and compounds the light after light modulation by the light modulation member, The color correction member leaned and arranged about an optical axis in order to amend the irregular color in a photosynthesis member because the light which has the optical thin film which has a light transmission property and a light reflex property, has been arranged between an optical member and a light modulation member, and passed along the optical member passes, It is attained by the optical equipment characterized by preparation ******.

[0009] In this invention, an optical member draws the light from the light source. A light modulation member gives light modulation to the flux of light by letting the light which passed along the optical member pass. A color correction member has the optical thin film which has a light transmission property and a light reflex property, and in order to amend the irregular color in a photosynthesis member in between an optical member and light modulation members, it is leaned and arranged about the optical axis. An irregular color can be made into bilateral symmetry about the core of a screen. And a photosynthesis member compounds the light after light modulation by the light modulation member. Screen intensity can be secured to low cost, without not extracting a wavelength band beyond the need and spoiling the quantity of light by this, and an irregular color can be prevented from being conspicuous to human being's eyes because the irregular color of screen right and left makes it bilateral symmetry.

[0010] The optical member which draws the light from the light source and the light source if the above-mentioned purpose is in this invention, The light modulation member for giving light modulation by letting the light which passed along the optical member pass, The photosynthesis member which has the optical thin film which has a light transmission property and a light reflex property, and compounds the light after light

modulation by the light modulation member, The color correction member leaned and arranged about an optical axis in order to amend the irregular color by the photosynthesis member because the light which has the optical thin film which has a light transmission property and a light reflex property, has been arranged between an optical member and a light modulation member, and passed along the optical member passes, since -- it is attained by the display equipped with the optical equipment characterized by having the optical equipment constituted and the projection lens which expands and projects the compounded light on a screen.

[0011] In this invention, an optical member draws the light from the light source. A light modulation member gives light modulation by letting the light which passed along the optical member pass. A color correction member has the optical thin film which has a light transmission property and a light reflex property, and in order to amend the irregular color in a photosynthesis member in between an optical member and light modulation members, it is leaned and arranged about the optical axis. An irregular color is made into bilateral symmetry about the core of a screen. A photosynthesis member compounds light after a modulation by the light modulation member. The irregular color of screen right and left is made to bilateral symmetry, it being unnecessary at low cost and securing [extracting the quantity of light in a display,] screen intensity by this, without spoiling the quantity of light. The compounded light is expanded to a screen with a projector lens, and is projected.

[0012]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of suitable operation of this invention is explained to a detail based on an accompanying drawing. In addition, since the gestalt of the operation described below is the suitable example of this invention, desirable various limitation is attached technically, but especially the range of this invention is not restricted to these gestalten, as long as there is no publication of the purport which limits this invention in the following explanation.

[0013] Drawing 1 is the external view showing the projection mold television set 100 equipped with the projection mold indicating equipment which has the gestalt of desirable operation of the optical equipment of this invention, and drawing 2 shows the tooth-back projection mold television set 100 of a liquid crystal method equipped with the projection mold indicating equipment 1 of drawing 1 , and also calls it liquid crystal projector equipment. Drawing 2 shows the internal structure of the television set 100. If the structure of the outline of this television set 100 is explained first, in drawing 1 and drawing 2 , the television set 100 contains the cabinet 101, the screen 102, the mirror 103, and the projection mold display 1. The projection mold display 1 reflects by the mirror 103, and projects the projection light 5 which it is going to project using the light of the light source 3 from the tooth back 104 of a screen 102. User U can see the image projected on the screen 102 as a color image or a monochrome image in a screen 102.

[0014] In explanation of the gestalt of the following operations, what can display a color image in a screen 102 is explained. The projection mold display 1 of drawing 3 and drawing 4 has optical equipment 11, the light source 3, and the projection lens barrel 13. The light source 3 and the projection lens barrel 13 are attached in body 11a of optical equipment 11 possible.

[0015] The light source 3 has reflecting mirror 3a and lamp 3b of the shape for example, of a paraboloid. This lamp 3b can use a metal halide lamp or a halogen lamp. On the other hand, the projection lens barrel 13 has the device which can carry out the focus of the synthetic light (color picture light) 13A drawn from optical equipment 11 to the tooth back 104 of the screen 102 of drawing 2 .

[0016] Next, the optical system in optical equipment 11 is explained. Near the light source 3, a filter 15 and the fly eye lenses 21 and 23 are arranged. These filters 15 and the fly eye lenses 21 and 23 are mutually arranged in parallel about the optical axis OP of the light LP which comes out of the light source 3.

[0017] Many lenses of the shape for example, of a rectangle gathered superficially, and have passed along the filter 15, for example, the fly eye lenses 21 and 23 are used in order to equate P wave intensity distribution. Although the light L which passed along a filter 15 and the fly eye lenses 21 and 23 contains red light (R), green light (G), and blue glow (B) Predetermined light modulation is given by the optical system explained below, and Light L compounds according to it synthetic light 13A which is color picture light to the projection lens barrel 13 side by constituting these three primary colors again, after being divided into red light (R), green light (G), and blue glow (B).

[0018] In accordance with the optical axis OP, dichroic mirrors 25 and 27, the relay lens 29, and the mirror 31 are arranged. If another optical axis OP1 of the direction which intersects perpendicularly with this optical axis

OP is met, the mirror 37 is arranged corresponding to the dichroic mirror 25. If the optical axis OP2 parallel to an optical axis OP is met, the mirror 37, the condensing lens (optical member) 51, and the liquid crystal display panel 53 as die clo IKKU filter (color correction member) 2B for color correction and a light modulation member are arranged.

[0019] Moreover, in accordance with the optical axis OP3 parallel to an optical axis OP1, the condensing lens 47 and the liquid crystal display panel 49 as a light modulation member are arranged corresponding to the dichroic mirror 27. In accordance with the optical axis OP4 parallel to an optical axis OP1 and an optical axis OP3, the relay lens 33 and the mirror 35 are arranged corresponding to the mirror 31. And the optical axis OP5 which passes along a mirror 35 is in agreement with an optical axis OP2, and die clo IKKU filter (color correction member) 2C for color correction different from a condensing lens (optical member) 43 and the liquid crystal display panel 45 as a light modulation member are arranged in accordance with this optical axis OP5.

[0020] Corresponding to these liquid crystal display panels 53, 49, and 45, the dichroic prism (it is also called a photosynthesis member, color separation / synthetic optical element, or cross prism) 41 is arranged. The projection lens barrel 13 is located corresponding to this dichroic prism 41. Dichroic mirrors 25 and 27 are mirrors which have the light transmission property which penetrates the light reflex property and light which reflect light according to wavelength.

[0021] While being reflected with a dichroic mirror 25 and sending the red light (R) of the light L of drawing 4 to a mirror 37 side, the green light (G) and blue glow (B) of Light L penetrate with a dichroic mirror 25, and are sent to a dichroic mirror 27 side. It is reflected with this dichroic mirror 27, and green light (G) is sent to a condensing lens 47 and the liquid crystal display panel 49. A dichroic mirror 27 is passed, it is reflected by the mirror 31 through a relay lens 29, and blue glow (B) passes along a condensing lens 43, and die clo IKKU filter 2C for color correction and the liquid crystal display panel 45 by being reflected by the mirror 35 through a relay lens 33.

[0022] On the other hand, it is reflected by the mirror 37 and red light (R) passes along a condensing lens 51 and die clo IKKU filter 2B for color correction, and the liquid crystal display panel 53.

[0023] Next, a dichroic prism 41 is explained briefly. A dichroic prism 41 is prism which stuck the prism 41A, 41B, 41C, and 41D of the shape of four cross-section 3 square shape with adhesives as shown in drawing 5 , and was formed a cube or in the shape of a rectangular parallelepiped. The optical thin films 41E and 41F (optical multilayers) which have a light transmission property and a light reflex property are formed in one field F1 of each prism 41A, 41B, 41C, and 41D, a field F2, or its both. Thereby by pasting up four prism 41A thru/or 41D with adhesives, optical thin film 41F shown with optical thin film 41E and a broken line are formed in the interface between each prism.

[0024] theta 0 shows the include angle which optical thin film 41E takes to an optical axis OP2 (OP4), and theta 3 shows the include angle which takes optical thin film 41F to an optical axis OP2 (OP4). These include angles theta0 and theta3 are 45 degrees. In addition, such four prism 41A thru/or 41D is seen in a cross section, is optical triangle-like blocks and can be made with plastics or glass.

[0025] Next, the configuration and function of die clo IKKU filter 2B for color correction of drawing 4 and drawing 5 and 2C are explained. Die clo IKKU filter 2B for color correction is arranged between the condensing lens 51 to which the light from the light source 3 is led, and the liquid crystal display panel 53 as a light modulation member. And to the optical axis OP2, this die clo IKKU filter 2B for color correction is leaned to the predetermined include angle theta 1, and is arranged. Die clo IKKU filter 2C for color correction is similarly arranged between the condensing lens 43 to which the light from the light source 3 is led, and the liquid crystal display panel 45 which is a light modulation member. And to the optical axis OP5, die clo IKKU filter 2C for color correction is leaned to the predetermined include angle theta 2, and is arranged.

[0026] These die clo IKKU filter 2Bs for color correction and 2C consist of light transmission member 41H by which the laminating of optical thin film 41G and these optical thin film 41G is carried out to the field of one of these, or both fields so that it may illustrate to drawing 5 . As the light transmission member 41H, it can make plate-like or in the shape of a lens with plastics or glass. In the example of drawing 5 , optical thin film 41G are formed in one field of light transmission member 41H for die clo IKKU filter 2B for color correction, and 2C.

[0027] To the optical axis OP2, die clo IKKU filter 2B for color correction leans only an include angle theta 1, and is arranged. This include angle theta 1 is set up more than an EQC or it compared with the include angle theta 0 of optical thin film 41E of a dichroic prism 41. Similarly, to the optical axis OP5, die clo IKKU filter 2C

for color correction is leaned include-angle theta2, and is arranged. This include angle theta 2 is set up more than an EQC or it compared with the include angle theta 3 of optical thin film 41F of a dichroic prism 41. Die clo IKKU filter 2B for color correction is a filter which amends the irregular color of the screen homogeneity produced by optical thin film 41E, and die clo IKKU filter 2C for color correction is a filter which amends the irregular color of the screen homogeneity produced by optical thin film 41F. Thus, it is from the following reasons to set up an include angle theta 1 more than an EQC or it compared with an include angle theta 0, and to set up an include angle theta 2 more than an EQC or it compared with an include angle theta 3. Include angles theta0 and theta3 are usually set as 45 degrees by not generating beam-of-light KERARE and making a prism block small for low-cost-izing. To it, include angles theta1 and theta2 have few cost-burdens, and this is easy to set include angles theta1 and theta2 as arbitrary values. The angular dependence generally produced with the include angles theta0 and theta3 in prism is large compared with the angular dependence produced with the include angles theta1 and theta2 of a die clo IKKU filter. Then, the angular dependence of a die clo IKKU filter can be brought close to the angular dependence of prism by enlarging include angles theta1 and theta2.

[0028] That is, die clo IKKU filter 2B for color correction is leaned at an angle of the predetermined include angle theta 1, and is arranged so that it may have the angular dependence (deltalambdaDP) of optical thin film 41E of a dichroic prism 41, and an equivalent property. It is made in agreement by doing in this way whether the angular dependence (deltalambdaDP) of optical thin film 41E of a dichroic prism 41 is mostly doubled with the angular dependence (deltalambdaDF) of die clo IKKU filter 2B for color correction. That is, the include angle theta 1 of die clo IKKU filter 2B for color correction is set up so that the angular dependence (deltalambdaDP) of optical thin film 41E of a dichroic prism 41 may become almost equal to the angular dependence (deltalambdaDF) of die clo IKKU filter 2B for color correction. If the include angle theta 0 of optical thin film 41E uses a with a property [of filter 2B] (deltalambdaDF=**4nm / about 1 degree) filter at 45 degrees at the time of deltalambdaDP=**4nm / 1 degree, specifically, it will set up an include angle theta 1 with 45 degrees. Moreover, if a with a property [of filter 2B] (deltalambdaDF=**8nm / about 1 degree) filter is used in order to set up the include angle of theta 1 small, it will set up with theta= 22.5 degrees.

[0029] Similarly, the include angle theta 2 of die clo IKKU filter 2C for color correction is set up so that it may have a property equivalent to the angular dependence of optical thin film 41F of a dichroic prism 41. That is, an include angle theta 2 is chosen so that it may make it in agreement whether it doubles with the angular dependence (deltalambdaDP) of optical thin film 41F, and the angular dependence (deltalambdaDF) of thin film 41G of die clo IKKU filter 2C for color correction mostly. If an include angle theta 3 uses the filter whose deltalambdaDF of filter 2C is **4nm / about 1 degree at 45 degrees at the time of deltalambdaDP=**4nm / about 1 degree, an include angle theta 1 will be set up with 45 degrees. Moreover, in order to set up the include angle of theta 3 small, if a with a property [of filter 2C] (deltalambdaDF=**8nm / about 1 degree) filter is used, it will set up with theta3=22.5 degree.

[0030] Thus, the angular dependence of optical thin film 41E of a dichroic prism 41 is received. It is made in agreement. Or it is almost the same, the angular dependence deltalambdaDF of optical thin film 41G of die clo IKKU filter 2B And the angular dependence deltalambdaDP of optical thin film 41F By making angular dependence deltalambdaDF of optical thin film 41G of die clo IKKU filter 2C almost the same And by doubling the mesial magnitude wavelength of a filter with prism, color shading happens in the shape of bilateral symmetry about the core of a screen [in / in synthetic light 13A led to a screen 102 through a dichroic prism 41 and the projection lens barrel 13 / a screen 102]. Since a screen irregular color can be made into bilateral symmetry in a screen, without spoiling the screen quantity of light since it is not necessary to extract the quantity of light, when the user user U is looking at the screen 102 in drawing 2 , it is hard to sense an irregular color visual, and high definition-ization can be realized.

[0031] Next, a path until the light LP which lamp 3b of the light source 3 generates in drawing 4 reaches a screen 102 is explained briefly. The light LP which lamp 3b generates is chosen only as a P wave with a filter 15, and the light is detected by the uniform light L through the fly eye lenses 21 and 23. It is reflected with a dichroic mirror 25, and after reflection, the red light R of this light L passes along a condensing lens 51, die clo IKKU filter 2B for color correction, and the liquid crystal display panel 53 by the mirror 37, and reaches optical thin film 41E of a dichroic prism 41 by it.

[0032] On the other hand, the component of the green light G of Light L and blue glow B passes along the die clo IKKU filter 25, it is reflected with a dichroic mirror 27 and the green light G of them amounts to optical thin

film 41F of a dichroic prism 41 through a condensing lens 47 and the liquid crystal display panel 49. It is reflected by the mirror 31 through a relay lens 29, and the blue glow B which passed along the dichroic mirror 27 is further reflected by the mirror 35 through a relay lens 33. This blue glow B passes along a condensing lens 43, die clo IKKU filter 2C for color correction, and the liquid crystal display panel 45, and reaches the optical thin films 41E and 41F of a dichroic prism 41.

[0033] Thus, as the red light R which gathered to the dichroic prism 41, green light G, and blue glow B are compounded and include the information on the image which the liquid crystal display panels 53, 49, and 45 show as synthetic light 13A, expansion projection is carried out at the tooth back of the projection screen 102 from the projection lens of the projection lens barrel 13. In this case, since the situation of the irregular color can be carried out to bilateral symmetry a core [the core L of a screen 102] and it is not the random irregular color formed to the limit of a screen like before, the user who appreciates an image can enjoy the beautiful bright image of screen intensity.

[0034] Next, with reference to drawing 6 and drawing 7 , the gestalt of another operation of the optical equipment of this invention is explained. The optical equipment 11 shown in drawing 6 , the light source 3, the projection lens barrel 13, and screen 102 grade are the same as the light source 3 shown in drawing 4 , the projection lens 13, and a screen 102. However, the dichroic prism (a photosynthesis member, color separation / synthetic component, or L character mold prism) 141 arranged in optical equipment 11 replaces with the dichroic prism 41 of drawing 4 , and is arranged. Since it is the same as the component with which drawing 4 corresponds about the component of others of drawing 6 , the same sign is described and the explanation is omitted.

[0035] This dichroic prism 141 has Prism 141a, 141b, and 141c, as shown in drawing 6 R> 6 and drawing 7 . Prism 141a is the prism of hexahedron, prism 141b is the prism of cross-section 3 square-shape-like pentahedron, and prism 141c is the prism of cross-section 3 square-shape-like pentahedron. Even if there are few fields F1 of prism 141a and fields F1 of prism 141b either, optical thin film 41E is formed in one side. Even if there are few fields F2 of prism 141b and fields F1 of prism 141c either similarly, optical thin film 41F are formed in one side.

[0036] As shown in drawing 6 , die clo IKKU filter 2B for color correction is leaned predetermined include-angle theta1 between a condensing lens 51 and the liquid crystal display panel 53 which is a light modulation member, and is arranged. Another die clo IKKU filter 2C for color correction is leaned predetermined include-angle theta2 between a condensing lens 43 and the liquid crystal display panel 45, and is arranged. Die clo IKKU filter 2B shown in these drawing 6 and drawing 7 and 2C are substantially [as die clo IKKU filter 2B and 2C which are shown in drawing 4] the same.

[0037] And an include angle theta 1 is larger than an include angle theta 0, and the relation between the include angle theta 0 of optical thin film 41E of a dichroic prism 41 and the include angle theta 1 of die clo IKKU filter 2B is set up. If theta 0 uses a property [that deltalambdaDF of 41G is **4nm / about 1 degree at the time of deltalambdaDP=**4nm / 1 degree] filter at 45 degrees, it can set up with theta3=45 degree. Moreover, when theta 3 is made small and a miniaturization is attained, if the filter of the property that deltalambdaDF is **8nm / about 1 degree is used, it can set up with theta3=22.5 degree.

[0038] Also in the gestalt of operation shown in drawing 6 and drawing 7 , like the gestalt of operation shown in drawing 4 and drawing 5 Die clo IKKU filter 2B for color correction and 2C amend the irregular color in the optical thin films 41E and 41F. The image projected on a screen 102 by this is made into a configuration with a symmetrical screen irregular color centering on a center line CL, and a bright image is obtained, without being managed even if it does not extract the flux of light, and spoiling screen intensity. It is got blocked. In this case, since the situation of the irregular color can be carried out to bilateral symmetry a core [the core L of a screen 102] and it is not the random irregular color formed to the limit of a screen like before, the user who appreciates an image can enjoy the beautiful bright image of screen intensity.

[0039] Drawing 8 shows the gestalt of still more nearly another operation of the display with which the optical equipment of this invention was applied. With the gestalt of this operation, it changes into the dichroic prism 41 of drawing 4 , and the dichroic mirrors 4a, 4b, and 4c of three sheets are used. Die clo IKKU filter 2B for color correction is arranged between the liquid crystal display panel 53 and the condensing lens 51, is leaned at an angle of [theta 1] predetermined, and is arranged. Another die clo IKKU filter 2B for color correction is leaned predetermined include-angle theta2 between a condensing lens 43 and the liquid crystal display panel 45, and is

arranged. About other components, since it is the same as that of the component of drawing 4 , the same sign is described and the explanation is omitted.

[0040] Optical thin film 41F are formed in dichroic mirror 4a, and optical thin film 41E is formed in another dichroic mirror 4b. Furthermore, optical thin film 41J which reflect blue glow B are formed in dichroic mirror 4c. These dichroic mirrors 4a, 4b, and 4c constitute the photosynthesis member. An include angle theta 1 is larger than an include angle theta 0, and the relation between the include angle theta 1 of the dichroic mirror for color correction and the include angle theta 0 of dichroic mirror 4b is set up. And about the include angle theta 2 of dichroic mirror 2C, and the include angle theta 3 of dichroic mirror 4A, the include angle theta 2 is set up more greatly than an include angle theta 3.

[0041] Also in drawing 6 , the gestalt of operation of drawing 7 , and the gestalt of operation of drawing 8 , since a screen irregular color can constitute [the image projected on the screen 102 by setting up like the relation of the include angle in the gestalt of operation shown in drawing 4 and drawing 5] in bilateral symmetry centering on a center line CL, an irregular color senses a user few. That is, on the screen of a screen, color shading happens to bilateral symmetry and an irregular color can be improved. This color shading is a phenomenon which the difference in a chromaticity point produces. This invention is not limited to the gestalt of the above-mentioned implementation.

[0042] Although the liquid crystal display panel is used as a light modulation means with the gestalt of operation mentioned above, of course, it is possible for it not to be related with this but to use the display means of other classes. Moreover, of course, it does not matter even if it is the lens of not only a condensing lens but other classes as a lens to which the light from the light source is led. As the light source, mercury, a xenon lamp, etc. are [besides a metal halide lamp or a halogen lamp] also employable.

[0043] Moreover, although the thing of the format displayed from the tooth back of a screen is used for the illustrated display, even if it is a method directly projected on the front face of not only this but a screen, of course, it is not cared about. As an example of application of an indicating equipment, it can use also as a monitor of electronic equipment, such as not only a television set but a computer, etc. Moreover, an optical thin film may be formed in both one field of the die clo IKKU filter for color correction, and the field of another side. Moreover, not the die clo IKKU filter of one sheet but the die clo IKKU filter of two or more sheets may be arranged.

[0044]

[Effect of the Invention] A bright image can be seen without a user caring about an irregular color by making the irregular color of a screen a symmetrical configuration, without causing the fall of screen intensity, as explained above.

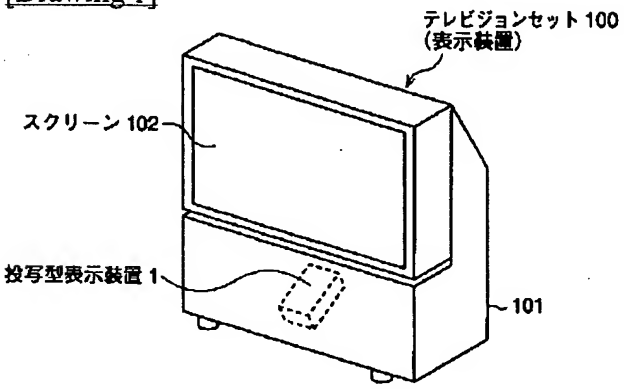
[Translation done.]

* NOTICES *

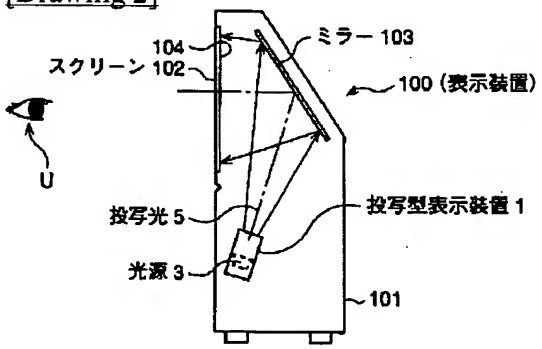
1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2.**** shows the word which can not be translated.
3.In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

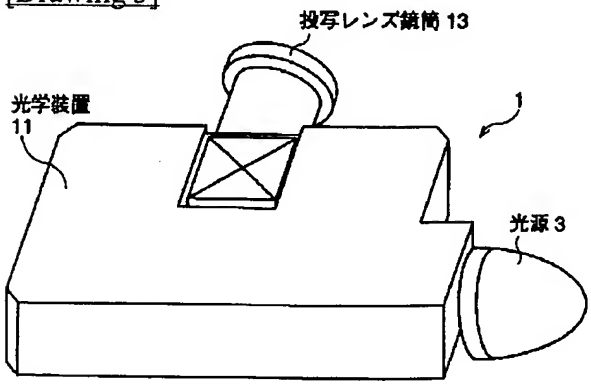
[Drawing 1]



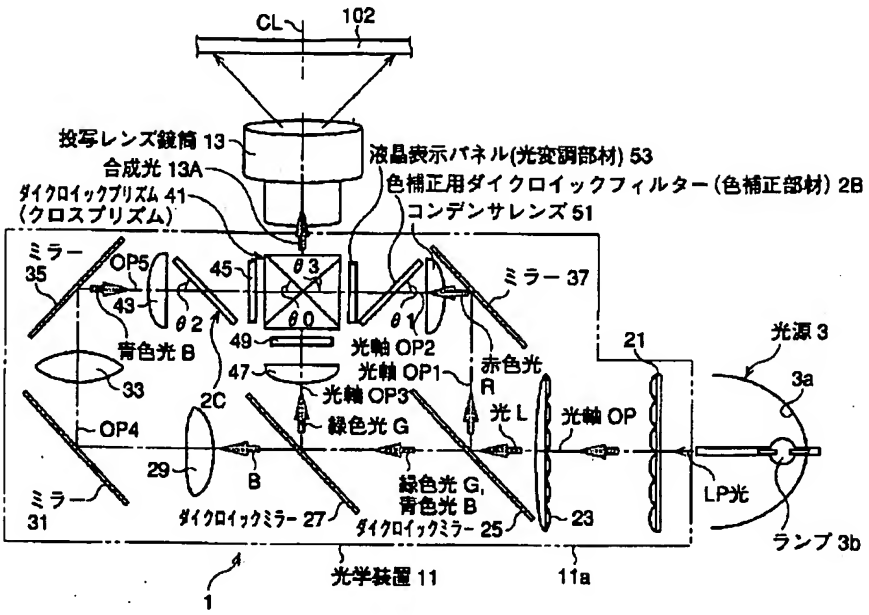
[Drawing 2]



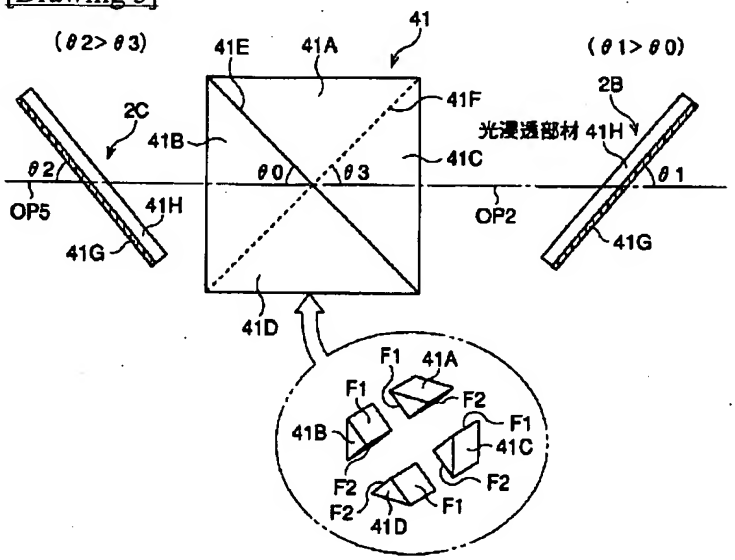
[Drawing 3]



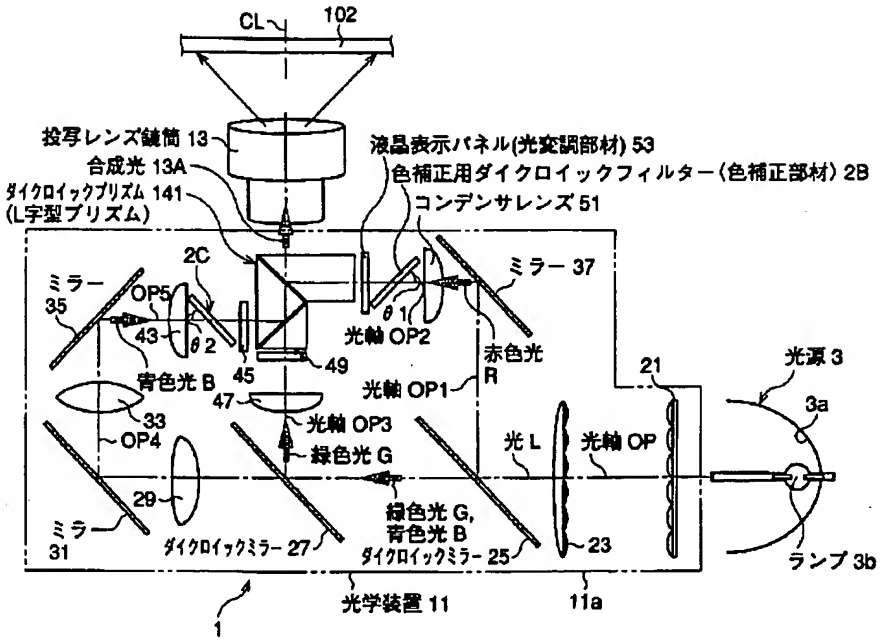
[Drawing 4]



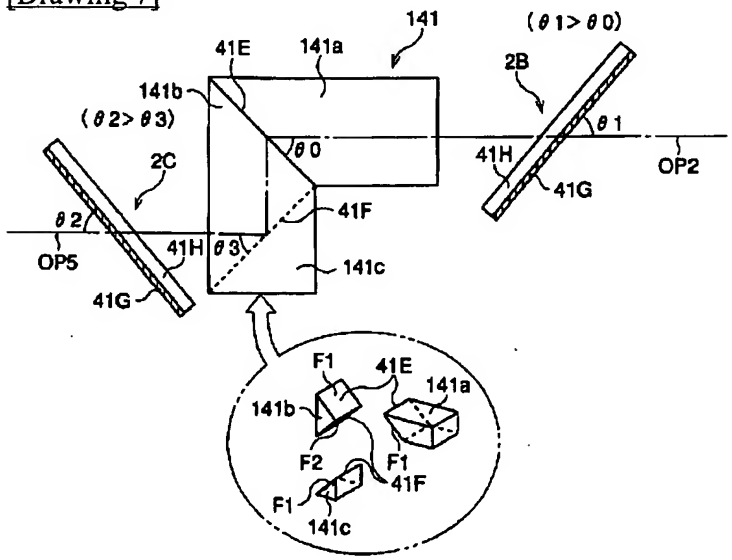
[Drawing 5]



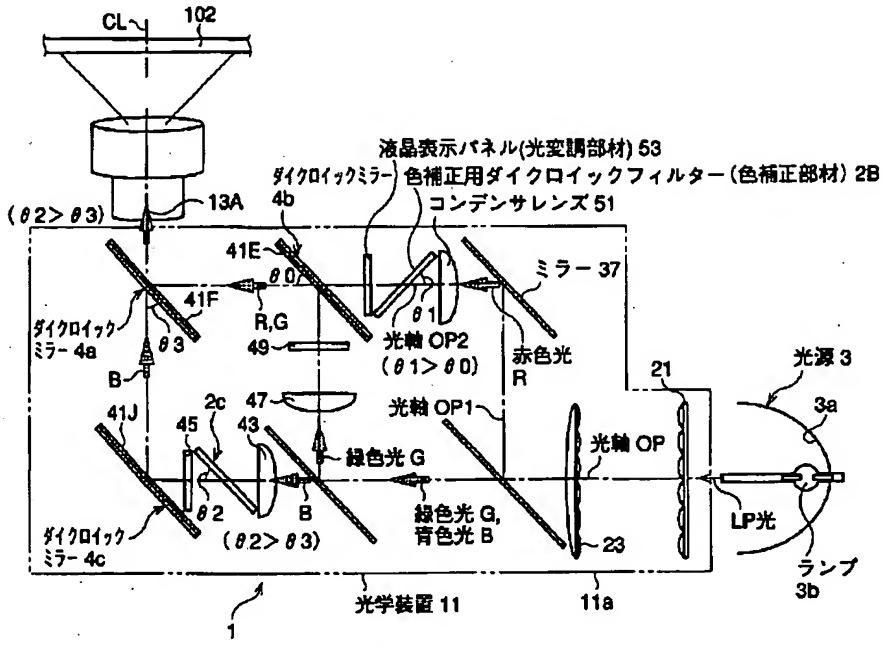
[Drawing 6]



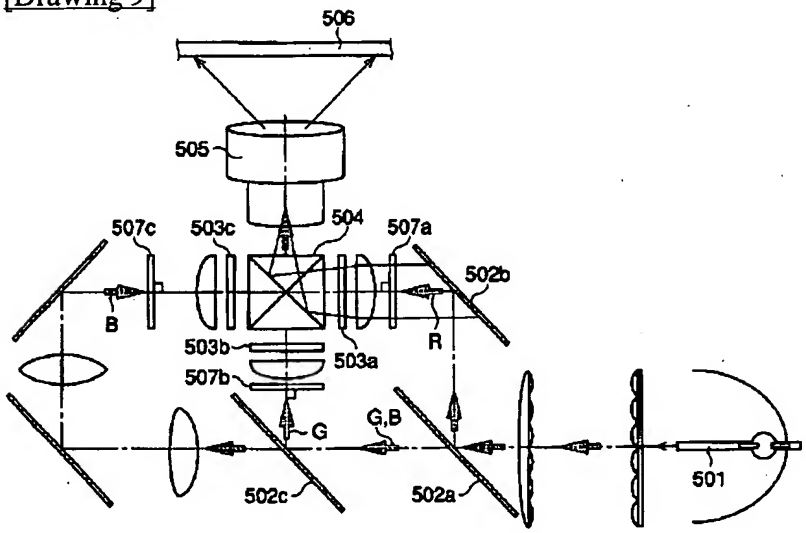
[Drawing 7]



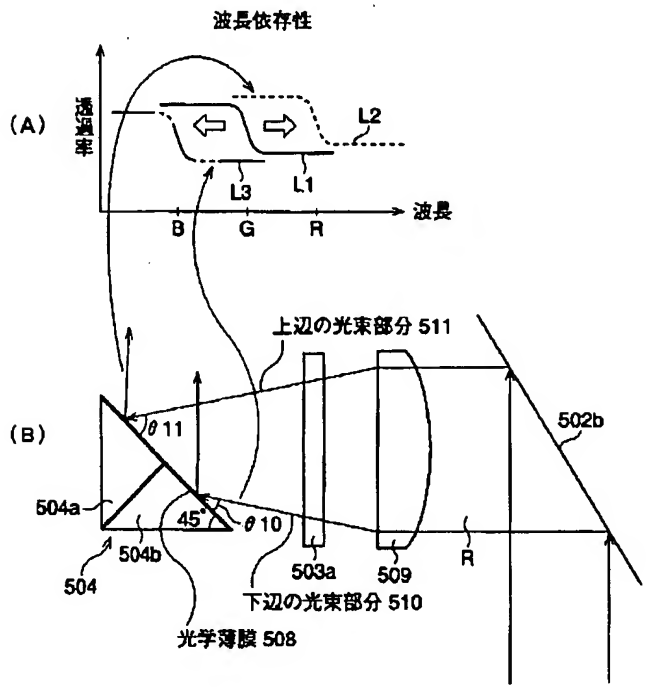
[Drawing 8]



[Drawing 9]



[Drawing 10]



[Translation done.]

* NOTICES *

CORRECTION OR AMENDMENT

[Kind of official gazette] Printing of amendment by the convention of 2 of Article 17 of Patent Law
[Section partition] The 3rd partition of the 7th section
[Publication date] December 2, Heisei 16 (2004. 12.2)

[Publication No.] JP,11-150697,A
[Date of Publication] June 2, Heisei 11 (1999. 6.2)
[Application number] Japanese Patent Application No. 9-315415
[The 7th edition of International Patent Classification]

H04N 5/74
G02B 5/04
G03B 33/12
G09F 9/00
H04N 9/31
// G02F 1/13

[FI]

H04N 5/74		A
G02B 5/04		B
G03B 33/12		
G09F 9/00	360	D
H04N 9/31		C
G02F 1/13	505	

[Procedure revision]
[Filing Date] December 18, Heisei 15 (2003. 12.18)
[Procedure amendment 1]
[Document to be Amended] Specification
[Item(s) to be Amended] 0003
[Method of Amendment] Modification
[The contents of amendment]
[0003]
There are three classes greatly as a synthetic optical element for 3 various composition, and there is prism of the L type combined 3 sets in the block of the glass of 3 sets of combined things, the triangle pole, or the square pole, or plastics about the cross prism 504 or plate-like dichroic mirror which combined four triangle pole glass blocks as shown in drawing 9. All can obtain the RGB light as a color image as the output light. And the compounded color image is projected on a screen 506 with the projection lens 505.
[Procedure amendment 2]
[Document to be Amended] Specification
[Item(s) to be Amended] 0004
[Method of Amendment] Modification
[The contents of amendment]

[0004]
[Problem(s) to be Solved by the Invention]
However, as mentioned above, the dichroic mirrors 507a, 507b, and 507c for color correction are arranged in parallel with the liquid crystal display panels 503a, 503b, and 503c, i.e., dichroic mirrors 507a, 507b, and 507c are perpendicular to the optical axis OP. The irregular color has occurred in current and right and left, and this is because the optical film design value and color of a photograph center change around a screen for the breadth of the angular dependence of the cross prism 504 color separation / synthetic optical element corresponding to each point of the liquid crystal display panel which is a light modulation element, and the flux of light of color separation / synthetic optical element. And the symmetric property of right and left of an irregular color is demanded. The direction out of which have come to right and left to the core of a screen at the symmetry is because it is not conspicuous in human being's eye rather than an irregular color happens by screen right and left.
[Procedure amendment 3]
[Document to be Amended] Specification
[Item(s) to be Amended] 0006
[Method of Amendment] Modification
[The contents of amendment]
[0006]
Drawing 10 (A) shows an example of the relation of wavelength to the permeability of the cross prism 504 which is color separation / synthetic optical element, especially a synthetic optical element. This permeability changes rapidly in near mesial magnitude wavelength, as a continuous line shows, the permeability of long wavelength is low and the permeability of short wavelength has the high property.
Drawing 10 (B) shows some cross prism 504, and the optical thin film (optical multilayers) 508 is formed in the prism 504a and 504b of the cross prism 504. As an example, the red light (R) reflected by dichroic mirror 502b passes liquid crystal display panel 503a which is a light modulation element through a condenser lens 509, and it carries out incidence to the optical thin film 508 of the cross prism 504. The include angle theta 10 which the flux of light part 510 of the lower side of this red light (R) forms to the optical thin film 508 at this time has the small flux of light part 511 of the surface compared with the include angle theta 11 formed to the optical thin film 508. That is, compared with the flux of light part 510 of the lower side, incidence of the flux of light part 511 of the surface will be carried out at a large include angle to the optical thin film 508.
In the case of the flux of light part 511 of the surface, at this time, the wavelength dependency in drawing 10 (A) in the optical thin film 508 moves to the condition of Rhine L2 of a broken line from the condition of Rhine L1 of a continuous line, and, in the case of the flux of light part 510 of the lower side, moves in the condition of a two-dot chain line L3 from the condition of a continuous line L. Thus, since the reflection factor of red light (R) has angular dependence to the optical thin film 508, if it is carried out like drawing 9 and a color image is projected to a screen 506, an irregular color will generate it in homogeneity on a screen at a color image.
Then, in order to make angular dependence small and to prevent an irregular color, it is possible but to make small the difference of an include angle theta 10 and an include angle theta 11 not extracting flux of light light of the red light (R) of drawing 10 (B), and if it does in this way, Fno of a projector lens will become small and aperture will become large. Moreover, the magnitude of synthetic prism also becomes large and becomes disadvantageous in cost. On the other hand, if color band regions including angular dependence are restricted, a lifting and screen intensity will fall the fall of the quantity of light which carried out light modulation.
[Procedure amendment 4]
[Document to be Amended] Specification
[Item(s) to be Amended] 0016
[Method of Amendment] Modification
[The contents of amendment]
[0016]
Next, the optical system in optical equipment 11 is explained.
The fly eye lenses 21 and 23 are arranged near the light source 3. These fly eye lenses 21 and 23 are mutually arranged in parallel about the optical axis OP of the light LP which comes out of the light source 3.
[Procedure amendment 5]
[Document to be Amended] Specification

[Item(s) to be Amended] 0017
[Method of Amendment] Modification
[The contents of amendment]
[0017]
The fly eye lenses 21 and 23 are used in order for many lenses of the shape for example, of a rectangle to gather superficially, for example, to equate P wave intensity distribution.
Although the light L which passed along the fly eye lenses 21 and 23 contains red light (R), green light (G), and blue glow (B) Predetermined light modulation is given by the optical system explained below, and Light L compounds according to it synthetic light 13A which is color picture light to the projection lens barrel 13 side by constituting these three primary colors again, after being divided into red light (R), green light (G), and blue glow (B).

[Translation done.]